1889
Lane Medical Library

Über die

Färbung der erkrankten Hornhaut mit Fluorescëin

und die Verwertung dieser Färbung
bei Stellung von Diagnosen und Differentialdiagnosen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doctorwürde

in der

Medicin, Chirurgie und Geburtshülfe,

welche

nebst beigefügten Thesen

mit Zustimmung der Hohen Medicinischen Facultät

der Königlichen Universität zu Greifswald

am

Donnerstag, den 31. Oktober 1889

Mittags $11\frac{1}{2}$ Uhr

öffentlich verteidigen wird

Robert Thomalla

aus Schlesien.

Opponenten:

Dr. Niesel, Assistenzarzt der medic. Klinik.
Dr. Helpup, Assistenzarzt der Augenklinik.

Greifswald.
Druck von Julius Abel.
1889.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153715_0055

Seinem alten Vater

in Liebe und Dankbarkeit

gewidmet

vom

Verfasser.

Nachdem von dem Königlich niederländischen Militärarzt M. Straub*) am lebenden Auge nachgewiesen worden, dass des Epithels verlustige Hornhautteile mit einer concentrierten alkalischen Lösung des Fluorescins stark grün färbbar seien, machte ich Versuche, wie weit bei anderen Hornhauterkrankungen dieser Farbstoff in diagnostischer Hinsicht Verwerthung finden könnte.

Meine Aufgabe war es: Erstens eine Lösung zu finden, die eine deutliche Färbung des erkrankten Hornhautteiles hervorbringt, ohne dem Patienten durch Einträufelung dieser Flüssigkeit Schmerzen oder Schaden zu verursachen; zweitens nachzuweisen, bei welchen Hornhauterkrankungen diese Färbung zu verwerthen sei, und wie deren Aufnahme und Verbreitung im Menschen- und Thierauge durch blosse Beobachtung und mittelst des Mikroskops wahrgenommen werden kann. Drittens hatte ich mir die Aufgabe gestellt, zu ergründen, wie weit meine Versuche in praktischer Hinsicht, besonders für Nichtspecialisten, welche weniger

*) Centralblatt f. pr. Augenheilkunde, herausgegeben von J. Hirschberg. Jahrgang XII, 1888, S. 75—77.

Erfahrung in Augenerkrankungen besitzen, zur Stellung von Diagnosen und Differentialdiagnosen verwerthet werden können.

Um die brauchbarste Lösung zu finden, nahm ich zu meinen Versuchen

1. Ein in Substanz gelb aussehendes Fluorescin von Merck.

2. Ein in Substanz roth aussehendes Fluorescin von Gruebler.

3. Ein in Substanz hellroth aussehendes Fluorescëin von Gruebler.

Straub giebt nun an, eine concentrierte Lösung von Fluorescin in $^1/_2$% Salzlösung erhalten zu haben. Mir ist es trotz meiner vielfachen Versuche nicht gelungen, in einer so schwach alkalischen Flüssigkeit eine concentrierte Fluorescinlösung zu erhalten. Ich machte zunächst von genannten drei Farbstoffen in einer $^1/_2$% Natr. bicarb. Lösung, um ihre Fluorescenz kennen zu lernen, schwache Lösungen von 0,01 : 50,0.

In dieser Lösung erschien

1. das Fluorescin von Merck
   bei durchfallendem Licht bernsteingelb
   „ auffallendem „ hellgrasgrün.
2. Das Fluorescin von Gruebler
   bei durchfallendem Licht weinroth, hellbordeauxroth
   „ auffallendem Licht dunkelgrün.

3. Das Fluorescëin
bei durchfallendem Licht hellbernsteingelb
„ auffallendem Licht hellgrasgrün.

Keine dieser Lösungen verursachte wahrnehmbare Grünfärbung und hierin zeigten die drei oben genannten Farbstoffe ein verschiedenes Verhalten. Das Fluorescin von Merck macht in einer Concentration von 3% geringe. von 4% etwas deutlichere und erst in 5% Lösung eine deutliche Grünfärbung des erkrankten Hornhautteiles.

Von Fluorescëin und Fluorescin von Gruebler genügte dagegen schon eine 2% Lösung, um eine deutliche Grünfärbung auf der erkrankten Hornhaut hervorzubringen. Doch war zu der 5% Merck'schen Lösung nur 2,5% Natr. carb. Lösung notwendig, zu der 2% Lösung von Fluorescëin und Fluorescin von Gruebler dagegen eine 3,5% Natr. carb. Lösung. Somit hat das Merck'sche Fluorescin den Nachteil, dass es nur in starker Concentration gebraucht werden kann, dagegen den Vorteil einer weniger starken Alkalescenz. Umgekehrt ist das Verhalten bei Fluorescëin- und Fluorescin-Lösungen von Gruebler.

Das Fluorescin von Gruebler brachte nun in einigen chronischen Fällen, das Fluorescin Merck aber durchweg undeutlichere Färbung als das Fluorescëin hervor.

Da nun bei den vielen hundert Patienten, an denen ich Versuche mit meiner Fluorescëin-Lösung in 3½% Natr. carb. Lösung anstellte, auch nicht einer über

Schmerzen klagte, so musste ich die genannte Lösung als die tauglichste anerkennen. Da nun auch nachgewiesen worden ist, dass Fluorescin sich stets in Fluorescëin umwandelt, so beschränke ich mich darauf, in folgendem nur die Wirkungen des Fluorescëins, obgleich ich sämmtliche Versuche mit den drei oben genannten Farbstoffen angestellt habe, mitzuteilen. Zum Schlusse dieses Teiles meiner Arbeit sei noch erwähnt, dass das Fluorescëin und Fluorescin schon nach 1 bis 1 1/2 Stunden aus der cornea geschwunden ist, und dass Flecke von Gesicht und Wäsche leicht mit Wasser und stark alkalischer Seife entfernt werden können. Was nun die Färbung der von mir angegebenen Fluorescëinlösung anbelangt, so sei zunächst erwähnt, dass eine vollkommen gesunde und unverletzte Hornhaut, wie es mir 40 bis 50 Fälle nachgewiesen haben, sich niemals färbt. Ebenso zeigte es sich bei ungefähr 50 Versuchen, dass Maculae corneae und alte, vollkommen vernarbte Hornhautwunden niemals gefärbt werden können.

Eine Färbung mit meiner Fluorescëinlösung wird hervorgebracht zunächst bei Epitheldefecten der cornea. Jeder dieser Epitheldefecte, sei er auch noch so klein, lässt sich so lange grün färben, bis der ganze Defect wieder mit Epithel bedeckt ist. In einem Falle bei Kalkverbrennung erhielt ich ebenfalls eine Grünfärbung der verbrannten Stelle. Als ich nun diese Stelle genauer untersuchte, fand ich ein vollkommen abziehbares Epithelhäutchen, welches aber nicht ge-

färbt war, während das Hornhautgewebe, das unter diesem Häutchen lag, sich vollkommen grün gefärbt hatte und von hier aus sich die Grünfärbung weiter über die Harnhaut ausdehnte. An herausgenommenen Schweinsaugen und an Augen lebender Kaninchen machte ich dieselben Versuche, nachdem ich die Epitheldefecte durch Abschaben hergestellt hatte. Alle epithelfreien Stellen, mochte ich oberflächliche oder tiefe Abschabungen vorgenommen haben, zeigten eine deutliche Grünfärbung. Auch an galvanokaustisch gebrannten Stellen wurde ebenso deutliche Grünfärbung erzielt. Täglich wiederholte Versuche an diesen Probetieren ergaben so lange Grünfärbung, bis die künstlich hergestellten Defecte vollkommen mit Epithel bedeckt waren.

Ebenso, wie die angegebenen Escorcationen der Hornhaut zeigen die Ulcera corneae eine deutliche Grünfärbung. Ich färbte Geschwüre in der verschiedensten Ausdehnung und Form. Die pathologisch-mikroskopische Beschaffenheit der Hornhaut bei allen diesen Geschwüren konnte ich durch mikroskopische Untersuchungen leider nicht constatieren. Um Schulfälle anzuführen, erwähne ich einen Mann, an dem sich auf der Hornhaut beider Augen Geschwüre vorfanden, die fast dasselbe Aussehen hatten und in demselben Stadium standen. Ihr Grund erschien trüb, von grauweisslicher Farbe, uneben, wie mit einzelnen Gewebsresten bedeckt. Der Rand der Geschwüre verlief unregelmässig, ausgezackt, er war ebenfalls getrübt, und

mit Gewebsresten bedeckt. Ein schmaler Raum in der Umgebung des linken Geschwürs, ein grösserer in der des rechten war diffus getrübt, doch verlor sich die Intensität der Trübung nach der Peripherie hin. Hier genügte ein Tropfen meiner Fluorescëinlösung, um sofortige sehr deutliche Grünfärbung des Ulcus und der getrübten Umgebung des Geschwürs hervorzubringen. Nach einigen Tagen begann der Geschwürsgrund beider Geschwüre sich zu reinigen, die ihn bedeckenden grauweissen Massen schwanden allmählig, die Membran ward an der betreffenden Stelle durchsichtiger, es zeigte sich nach und nach eine mehr glatte Oberfläche des Geschwürsgrundes, welche auch das Licht weniger unregelmässig zu reflektiren begann. In der Umgebung der Geschwüre trat eine Lichtung der vorhandenen diffusen Trübung ein. Die Reizerscheinungen hatten nachgelassen. Auch in diesem Stadium war eine sofortige und deutliche Grünfärbung nach Einträufeln von Fluorescëin bemerkbar. Bald wurde der Geschwürsgrund noch glatter und durchsichtiger, die Unregelmässigkeiten, welche ihre Flächen darboten, waren ziemlich ausgeglichen. Die vorher kranken Partieen spiegeln fast normal, die Reizerscheinungen waren längst geschwunden. In diesem Stadium waren die Geschwüre nicht mehr färbbar. Derartiger Fälle mit geringeren oder grösseren Abweichungen habe ich ca. 20 gefärbt und immer dasselbe Resultat erhalten. Nur einmal trat die merkwürdige Erscheinung auf, dass eine vollkommen gereinigte und dem

Anscheine nach mit Epithel bereits überzogene Geschwürsstelle sich nach längerer Einwirkung der Färbung vom Rande aus und auch da nur von einzelnen Stellen grün färbte.

Da nun das heilende Geschwür grade vom Rande aus mit Epithel bedeckt wird, so lässt sich dieser Fall nur dadurch erklären, dass das Geschwür unregelmässig verheilt war und einzelne Randstellen noch erkrankt waren, während andere bereits mit Epithel von den gesunden Rändern aus bedeckt wurden. Somit kann uns dieser Fall nicht hindern, die Behauptung Straub's zu bestätigen, dass Hornhautgeschwüre sich so lange färben, bis sie sich gereinigt haben und die gereinigten Stellen vollkommen mit Epithel überzogen sind.

Hat sich aber infolge eines Geschwürs-Eiter in die vordere Augenkammer gesenkt oder sich aus anderen Gründen ein Hypopyon gebildet, so ist, sofern der Theil der cornea, hinter welchem der Eiter liegt, gesund ist keine Färbung dieser Stelle möglich, sondern es färbt sich wie vorhin das Geschwür selbst.

Hieran reiht sich die Färbung der Hornhaut bei Fremdkörpern in derselben. Stets zeigt sich nach Einträufelung eines Tropfens genannter Fluorescëinlösung ein deutlicher grüner Hof um den Fremdkörper. Nach Entfernung des letzteren erhält man eine gleichmässige Grünfärbung der Stelle, an welcher der Fremdkörper gelegen. Bleibt aber nur ein Teilchen des Fremdkörpers zurück, so zeigt sich in

dieser gleichmässigen Grünfärbung ein deutlicher dunkler Punkt, welcher nach Entfernung des zurückgebliebenen Teilchens und nochmaliger Einträufelung der Fluorescëinlösung ebenfallls grün gefärbt wurde. Ist nun der Fremdkörper vollkommen entfernt, so erhält man am zweiten Tage nur noch geringe und am dritten Tage in der Regel keine Färbung mehr. Ist ein Fremdkörper entfernt worden, nehmen aber trotzdem die Reizerscheinungen nach einigen Tagen noch nicht ab und färbt sich ausserdem die Stelle, an der der Fremdkörper gelegen, so kann man mit Sicherheit eine noch vorhandene Keratitis exulcerans annehmen.

Perforirende Hornhautwunden zeigen gleichfalls eine Färbung, die an den Wundrändern beginnt und nach dem gesunden Teile der Hornhaut hin sich verbreitet. Nach erfolgter Verwundung ist nach Einträufelung bekannter Lösung sofort eine Grünfärbung der verwundeten Stelle zu erkennen. (In einzelnen Fällen, wo ich tiefere Wunden an der cornea von Kaninchen anbrachte, färbte sich auch das Kammerwasser, welches erst nach vielen Stunden die Färbung verlor.)

Am 2. Tage ist noch ebenso deutliche und schnelle Färbung zu constatieren.

Am 3. Tage geringere Färbung.

Am 5. Tage in einigen Fällen noch ganz geringe in anderen keine Färbung mehr.

Diese Färbung wird solange hervorgebracht, bis die Wunde vollkommen vernarbt und jegliche Entzündung gewichen ist. Hornhautnarben sind niemals färbbar. Ich versuchte oft die Färbung bei Cornealnarben mit vorderen Synechien.

Bei allen Hornhautentzündungen zeigt sich sofort nach Einträufelung obiger Fluorescëinlösung eine deutliche Grünfärbung der erkrankten Partie, worauf sich nach einigen Minuten noch ein grösserer oder kleinerer grüner Hof um die erkrankte Hornhautstelle bildet. Hierher gehören in erster Linie alle diejenigen Entzündungen der Hornhaut, bei welchen Infiltrate zu konstatieren sind. Bei Defecten oberflächlichen und tiefliegenden Infiltraten zeigte sich stets nach Einträufelung von Fluorescëin eine deutliche Grünfärbung der erkrankten Partie. Dieselbe Fäbung ist zu bemerken bei den übrigen Formen von Hornhautentzündung wie Keratitis exulcerans, fascicularis und Keratitis interstitialis diffusa. Auch hier ist die Färbung so lange möglich, bis die Entzündung vollkommen gewichen ist. Ebenso wird bei Pannus der Hornhaut, der infolge trachomatöser oder scrophulöser Hornhautentzündungen entstanden ist, stets eine Grünfärbung erzielt.

Sodann zeigt sich bei Iritis serosa an der Stelle der cornea, an deren Rückseite die Bestäubung wahrzunehmen ist, stets eine deutliche Grünfärbung, wenn eine gleichzeitige Veränderung des Hornhaut-

epithels vorhanden war. Es war mir gelungen, zu meinen Färbungen einige specifisch reine Fälle von Iritis serosa zu erhalten. Bei einem Manne, welcher Augenschmerzen wegen die Klinik aufsuchte, fand man bei geringer Hyperaemie der Conjunctiva am linken Auge die vordere Augenkammer vertieft, das Kammerwasser mässig getrübt. Auf der Hinterfläche der Cornea fanden sich punktförmige Niederschläge. Die Iris war verfärbt und stumpf, aber nur unmerklich geschwellt. Pupille war nicht erheblich verändert, fast mittelweit, Synechien fehlten. Hierbei war eine vollständige Grünfärbung, die wochenlang täglich wieder hervorgebracht werden konnte, zu constatieren. Auch in einigen Fällen von chronischer Iritis war eine, wenn auch weniger deutliche Färbung, nachweisbar.

Von Iritis specifica ist mir leider nie ein reiner Fall zugegangen, da diese Krankheit stets mit einer Keratis oder Pannus der Hornhaut verbunden war. Färbungen erzielte ich zwar immer. Ob dieselben aber infolge der Keratitis oder Iritis hervorgebracht wurde, konnte ich nicht feststellen.

Bei den Versuchen, die ich bei Glaukom anstellte, fand ich, dass bei dem acuten Glaukom sich stets ein Teil der Hornhaut färbte und von dem gefärbten Teile aus die übrige Cornea grün gefärbt wurde. Hierbei ereignete es sich, dass eine Patientin über vollkommen glaukomatöse Erscheinungen des linken Auges und über Auftreten von Farbenringen am rechten Auge

klagte. Bei der Untersuchung mit dem Augenspiegel fand man positive Beweise für glaucoma acut. sin., dagegen negative für das rechte. Bei der Färbung mit Fluorescëin brachte ich sehr deutliche Grünfärbung der Hornhaut des linken Auges und eine ganz schwache Färbung der Hornhaut des rechten hervor. Ungefähr 10 Stunden später — das linke Auge war bereits operiert — trat ein heftiger glaukomatöser Anfall des rechten Auges ein. Von den vielen Fällen, welche ich ausser genanntem noch färbte, erwähne ich zunächst eine 44jährige Frau. Dieselbe klagte darüber, dass Lichtflammen, die sie mit dem linken Auge ansah, von einem bunten regenbogenfarbigen Ringe umgeben seien, und zwar derart, dass immer ein dunkler Zwischenraum den Ring von der Flamme trennt. Auch schien es der Kranken öfter, wenn sie einen Gegenstand genauer beobachten wollte, als wenn ein Nebel vor ihr läge. Endlich klagte sie über Schmerzen im Auge, in Stirn und Schläfe, die sich zeitweise auch über Wange und Nase erstreckten.

Von objectiven Symptomen bemerkte man, nach Schliessen des linken Auges beim Betasten des bulbus eine bedeutende Spannungsvermehrung desselben. Sodann erkannte man mittelst des Augenspiegels auf der pap. optic. deutlich den Arterienpuls, Hornhautspiegel war matt fettglänzend. Die Netzhautvenen waren verbreitert und geschlängelt, die papilla optica erschien leicht gerötet. Ferner zeigte sich in dem erkrankten Auge eine gewisse Trägheit in der Bewegung der

Iris, eine Herabsetzung der durch Verengerung der Pupille sich aussprechenden Reaction auf intensiven Lichteinfall. Die Trübung des Kammerwassers war ziemlich gut ausgeprägt. Die Pupille hatte an Schwärze verloren, das Gewebe der Iris war weniger deutlich erkennbar, ihre Farbe hatte an Frische und Klarheit verloren. Das ophthalmoscopische Bild zeigte eine deutliche Excavation, indem man deutlich die Knickung am Papillarrande erkannte. Derartige Fälle standen mir, wenn auch die Symptome nicht immer mit derselben Deutlichkeit wie hier sich zeigten, fünf zur Verfügung. Ich färbte dieselben und erzielte stets Grünfärbung eines Teiles der Hornhaut, die bald die ganze Hornhaut überzog.

Was nun die Färbung in den einzelnen Stadien des Glaukoms anbelangt, so erzielte ich bei acutem Glaukom Folgendes:

Vor der Iridectomie vollkommene Grünfärbung.

4 Tage nach der Iridectomie geringere, aber noch deutliche Grünfärbung.

5 Tage nach der Iridectomie geringere Färbung.

8 Tage nach derselben: kaum wahrnehmbare Färbung.

10 Tage nach der Operation: keine Färbung mehr.

Diese Resultate wiederholten sich mit geringen Abweichungen in allen fünf Fällen. Allerdings könnte man annehmen, dass die Grünfärbung nach der Operation von der Operationswunde herrühre, aber selbst dann, wenn der Farbstoff mit der Wunde nicht in

Berührung kommt, was dadurch zu erreichen erstrebt wurde, dass man mit einem Pinsel den Teil der Hornhaut mit dem Farbstoff befeuchtet, an welchem sich die Wunde nicht befindet, konnte Grünfärbung der Hornhaut erzielt werden. Bei chronischem Glaukom war in mehreren Fällen keine Färbung zu constatieren. In einzelnen Fällen dagegen wurde zwar Grünfärbung hervorgebracht, doch war dieselbe niemals so intensiv grün wie bei dem acuten Glaukom. Von Conjunctivalkrankheiten färbten sich die Phlyctänen, doch musste hierbei der Farbstoff länger einwirken als bei obengenannten Hornhauterkrankungen, sodann war daselbst keine grüne, sondern eine gelblich-braune Färbung zu constatieren.

Meine zahlreichen Versuche bei Färbung von Follicularkatarrh, Trachom und Frühlingskatarrh, lieferten durchweg ein negatives Resultat. Trotz sehr langer Einwirkung und concentrierter Lösungen konnte auch nicht die geringste Färbung hervorgebracht werden.

Was nun die Verteilung des Farbstoffes über den gesunden Teil der Hornhaut anbelangt, so wird dieselbe unzweifelhaft durch die Lymphbahnen der Hornhaut bedingt.

Färbt man nämlich das Auge eines Kaninchens an welchem ein grösserer Epitheldefekt angebracht ist, so bemerkt man schon nach einigen Minuten um den Dfekt einen grünen Hof, welcher immer grösser wird, bis er endlich die ganze Cornea einnimmt. Nach

ca. 1 1/2 bis 2 Stunden ist der ganze Farbstoff aus der Cornea geschwunden. Anders verhält es sich bei einem vor der Färbung aus der Augenhöhle herausgenommenen Auge eines Thieres, wobei die Lymphbahnen nicht mehr in Thätigkeit sind.

Hier bildet sich zwar auch ein grüner Hof um die von Epithel befreite Stelle, doch erreicht derselbe schon in wenigen Minuten seine grösste Weite, ohne aber dann an Umfang zuzunehmen. Auch nach mehreren Tagen ist der Farbstoff noch in derselben Weise an dem zuletzt erwähnten Auge wahrzunehmen. Somit ist nachgewiesen, dass keine chemische Zersetzung des Farbstoffs vor sich gegangen sein kann, sondern derselbe in ersterem Falle durch die Lymphbahnen über die Hornhaut verbreitet und durch dieselben Wege aus ihr entfernt worden ist, während er im zweiten Falle durch Imbibition eine gewisse Verbreitung gefunden, dann aber unverändert in der cornea liegen geblieben ist. Auch kann der Farbstoff nicht durch Thränenflüssigkeit etc. von der cornea abgespült worden sein, da wiederholte dauernde Abspülungen mit Wasser und alkalischen Flüssigkeiten wenige Minuten nach der Färbung in dieser Hinsicht nicht den geringsten Erfolg hatten. Sofort nach der Färbung erfolgte Abspülung mit Wasser oder Boraxlösung brachte eine geringe Entfärbung des gefärbten Epitheldefektes hervor, doch konnte der grüne Hof, der sich bereits um den gefärbten Defekt gebildet hatte, nicht mehr entfärbt werden. Hier erfolgte jedoch

die Verbreitung des Farbstoffes langsamer über die cornea und verschwand nach ca. 1 ½ Stunden wieder aus derselben, ohne die ganze cornea überzogen zu haben. Sodann untersuchte ich mittelst des Mikroskops die Verteilung des Farbstoffes in der cornea. Ich härtete die gefärbten Hornhäute 24 Stunden lang in Alkohol, brachte sie dann mehrere Stunden in Alkohol und Aether, bettete sie dann in Celloidin ein und machte dann von ca. 10 Präparaten eine Anzahl Schnitte. Bei allen diesen Schnitten war das Epithel ungefärbt und unter dem Epithel dehnte sich der Farbstoff aus.

Dabei zeigte sich aber bei Augen, die ich an lebenden Kaninchen gefärbt hatte, eine gleichmässigere, den Lymphbahnen der Hornhaut entsprechende Verteilung des Farbstoffes, während bei Augen, die vor der Färbung aus dem Thiere entfernt wurden, wo also die Lymphbahnen nichts mehr zur Verbreitung des Farbstoffes beitragen konnten, eine unregelmässige, diffuse Verteilung des Farbstoffes vorhanden war. Frische Präparate auf dem Gefriermikrotom zu schneiden, gelang mir nicht. Ich versuchte dies, indem ich die Hornhäute von Kaninchenaugen, die auf die oben angegebene Weise gefärbt waren, zwischen Leber- und Milzstückchen legte, um sie dann auf dem Gefriermikrotom zu schneiden. Stets war hier der Farbstoff geschwunden. Wohl aber gelang es mir, die gewünschten Präparate zu erhalten, indem ich die herausgeschnittene gefärbte Cornea zwischen Hollunder-

mark legte und mit dem Rasirmesser eine Anzahl Schnitte zur mikroskopischen Untersuchung herstellte. Hierbei fand ich dasselbe Resultat wie oben.

Nun spritzte ich mit einer Pravaz-Spritze meine Lösung in die vordere Augenkammer von Kaninchen. Ich bemerkte, dass sich vom Stichkanal aus der Farbstoff in der Hornhaut verbreitete. Als ich nun auf die zuletzt erwähnte Art mikroskopisch untersuchte, fand ich Epithel und Endothel vollkomman ungefärbt, die zwischen beiden Epithelschichten liegende eigentliche Cornealsubstanz vollkommen und gleichmässig gefärbt. Da man diese Färbung im durchfallenden Lichte sieht, so erscheint sie nicht grün, sondern braungelb. — Somit wäre durch diese Versuche nachgewiesen, dass der Farbstoff auf der von Epithel befreiten Stelle durch Imbibition aufgenommen, dann aber im lebenden Auge durch die Lymphbahnen über die Cornea verbreitet und durch dieselben Wege aus ihr entfernt würde.

Es frägt sich nun, auf welche Weise die Färbung vor sich geht. Wie nachgewiesen färbt sich nur das Bindegewebe des Auges, während Epithel und Endothel vollkommen ungefärbt bleibt. Wie schon oben erwähnt färbte sich bei einer Kalkverbrennung die verbrannte Stelle vollkommen grün. Als ich bei näherer Untersuchung entdeckte, dass sich eine ca. 2 mm lange und 1 mm breite Epithelschicht von der Hornhaut abziehen lasse, so bemerkte ich, dass das Epithel vollkommen ungefärbt war, während das

darunter liegende Gewebe vollkommen grün gefärbt schien. Der Farbstoff war somit seitlich an der losgelösten Epithelschicht, sowie wahrscheinlich auch durch dieselbe durchgedrungen und hatte das Bindegewebe gefärbt. Ganz auch dieselbe Weise, nur, dass hier das Epithel von vornherein fehlt, lässt sich die Färbung bei Excoriationen erklären. Dieselbe Erklärung würde auch bei Hornhautgeschwüren genügen. Auch hier ist durch den krankhaften Prozess in der Hornhaut das Epithel zum Teil erkrankt, zum Teil durch das Geschwüre aufgehoben, so dass sich bei einem Hornhautgeschwür die Cornea so lange färbt, bis das Geschwür mit frischem Epithel wieder bedeckt ist. Bei Hornhautentzündungen ist das Epithel an der entzündeten Stelle erkrankt, somit ist die Kittsubstanz für den Farbstoff leicht durchgängig, das Bindegewebe färbt sich somit, während die erkrankte Epitheldecke, ebenso wie vorhin bei der Kalkverbrennung ungefärbt bleibt. Aehnlich ist die Erklärung der Färbung bei den Fremdkörpern. Dieselben verletzten die Hornhaut da, wo sie sich festsetzten. Das Epithel ist daher, wenn auch in schmalem Saume, so doch rings um den Fremdkörper entfernt, so dass für den Farbstoff genügend Raum zum Eindringen geboten ist. Sollte aber auch dieser schmale Epitheldefect, durch welchen der Farbstoff eindringt, fehlen, so liesse sich die Grünfärbung noch dadurch erklären, dass durch den Fremdkörper eine Entzündung der cornea hervorgerufen wird und dann die Färbung

wie bei der Keratitis erfolgt. Bei Iritis serosa ist sicher die Färbung auch nur dadurch zu erklären, dass Störungen in der Hornhaut, die wahrscheinlich entzündlicher Natur sind, die Erkrankung des Epithels und somit das Duschlassen des Farbstoffes bedingen.

Bei acutem Glaukom habe ich vor der Iridectomie immer eine Färbung erzielt, ich bin der Meinung, dass auch hier Ernährungsstörungen vor sich gehen. Zur Erklärung dieser Behauptung greife ich auf Ansichten einiger Autoren zurück, die die betreffenden über die Durchschneidung resp. Lähmung des intracraniellen Trigeminus aufstellten. Heidenhain meint: Wird der Trigeminus intracraniell durchschnitten, so treten schon nach 24 Stunden Entzündungen und Verschwärung der Hornhaut ein. Die älteste Hypothese dafür war, dass der Trigeminus trophische Fasern enthielte, d. h. Nerven, die direct den normalen Stoffwechsel beherrschen, durch deren Lähmung der Stoffwechsel gestört würde und Entzündung eintrete. Gegen diese Hypothese erhoben sich verschiedene Einwände. Dr. Snellen meinte, dass wegen Unempfindlichkeit des Auges der reflectorische Lidschlag ausbliebe, daher, Fremdkörper ins Auge eindringen und jene Erscheinungen hervorrufen könnten. Nach Versuchen dieses Forschers, wie auch nach denjenigen von Dr. Büttner unterblieben jene Erscheinungen im allgemeinen, wenn man das empfindungslose Auge vor Verletzungen künstlich schützte. Bei diesen Versuchen zeigte sich aber, dass

bei teilweiser Durchschneidung des Trigeminus und zwar, wenn der laterale Teil durchschnitten wurde Empfindungslähmung, aber keine Entzündung eintrete, und bei Durchschneidung der medianen Hälfte die Empfindlichkeit bestehen blieb, aber die Entzündung doch eintrete.

Hieraus schloss schon Professor Meynert, dass doch nicht die Empfindungslosigkeit allein jene Entzündungen veranlasse.

Die Ansicht, dass die Unempfindlichkeit des Auges nach intracranieller Trigeminusdurchschneidung, welche ihrerseits erst die Entzündungsvorgänge gestattete, auftrete, wird gestützt durch Versuche des Herrn Dr. Senftleben.

Dieser zeigte, dass schon der Schutz vor groben Verletzungen genüge, um dies empfindungslose Auge vor Entzündungen etc. zu wahren. Andererseits aber riefen Fremdkörper, in das empfindungslose wie in das gesunde Auge gebracht, bei beiden dieselben Entzündungsvorgänge hervor. Wäre die Lähmung trophischer Nerven schuld daran, dann dürften die Entzündungen im gesunden Auge nicht eintreten.

Wenn man nun im allgemeinen jetzt der Ansicht zuneigt, dass es direkt trophische Nerven im Auge nicht giebt, so sprechen gegen diese Ansicht nach Heidenhain folgende pathologische Erfahrungen beim Menschen.

Bei einem Falle trat bei Empfindungslähmung

eines Auges trotz Schutz vor allen Verletzungen doch Verschwärung des ganzen Auges ein.

In einem anderen Falle war noch reflektorischer Lidschlag, durch das andere Auge bewirkt, vorhanden und es trat doch Entzündung ein, daher ist es doch sehr zweifelhaft, dass die Empfindungslähmung allein die Entzündung etc. verursache.

Also ist nun die Ansicht, dass auch bei Glaucom durch den starken intraoculären Druck eine teilweise Lähmung der peripheren Nervenendigungen auf der Hornhaut hervorgerufen werde, was ja schon für die sensiblen Nerven der Umstand bezeugt, dass die Empfindlichkeit der Hornhaut bedeutend herabgesetzt ist. Ebenso könnten auch die trophischen Nerven in ihrer Funktion abgeschwächt werden. Dadurch würde, ob nun das Auge Schädlichkeiten von aussen ausgesetzt ist oder nicht, eine Ernährungsstörung der Hornhaut stattfinden, die wiederum eine Erkrankung des Epithels zur Folge haben müsste. Dadurch wäre dem Farbstoff auf oben erwähnte Weise ein Durchtritt gewährt, um das Bindegewebe zu färben. Die Hornhaut würde sich somit bei Glaukom immer da färben, wo das Epithel erkrankt und somit dem Farbstoff ein Durchtritt zum Bindegewebe gestattet ist.

Gehe ich nun zum letzten Teil meiner Arbeit, zur Verwendung dieser Färbung über, so dient dieselbe zur Stellung von Differentialdiagnosen bei Hornhauterkrankungen.

Zur Stellung von Differentialdiagnosen wird dieselbe verwendet werden können:

1) Bei Unterscheidung von alten oder frischen Hornhautaffektionen. In Fällen, wo ein wenig erfahrener Arzt frische Keratitis interstitialis von einer alten macula corneae nicht unterscheiden kann, giebt meine Färbung insofern Sicherheit, als die frischen Affektionen sich stets färben, die maculae corneae dagegen nicht. Sodann wird durch diese Färbung nachgewiesen, wann eine frische Affektion abgelaufen ist, da dann eine Färbung nicht mehr hervorgebracht werden kann.

2) Oft ist es schwierig, ein Hypopyon von einer Infiltration der Hornhaut zu unterscheiden.

Eine infiltrierte Hornhaut färbt sich stets, da das Infiltrat in der Cornea hinter dem Epithel liegt, das Epithel erkrankt und somit dem Farbstoff der Durchtritt durch das Epithel gestattet ist. Bei Hypopyon, welches hinter dem gesunden Theile der Hornhaut liegt, färbt sich die Hornhaut nie.

3) Endlich wäre zwischen Phlyctaenen und Pinguecula auch dann eine Differentialdiagnose nöthig und durch angegebene Färbung leicht zu stellen, wenn sich zu den Pingnecula uoch Conjunctivitis gesellt hat, da Phlyctänen sich färben, Pinguecula aber nicht.

Zur Stellung von Diagnosen kann die genannte Fluorescëinlösung Verwendung finden:

1) Bei Excoriafionen der Hornhaut. Während man bei kleiuen Excoriationen selbst bei seitlicher Beleuchtung oft sehr schwer den ganzen Umfang der

Excoriation erkennt, so genügt hier eine Minute, da die Fluorescëinlösung sofort die excoriirte Stelle grün färbt. Ebenso dient diese Färbung auch als Controle der vollendeten Bedeckung der excoriirten Stelle mit Epithel.

2) Zur Entdeckung eines Hornhautgeschwürs, auch wenn dasselbe sehr klein ist, wird bei der Leichtigkeit dieser Diagnose eine Färbung weniger notwendig sein, als zur Controle darüber, ob das Geschwür vollkommen geheilt ist oder nicht.

3) In derselben Weise wird die Fluorescëinlösung Verwendung finden bei Hornhautwunden, die die Hornhaut perforieren. Die Patienten werden hierbei solange einen Verband an dem verwundeten Auge tragen müssen, bis eine Färbung der verwundeten Stelle nicht mehr möglich ist.

4) Sehr wichtig und oft anzuwenden wird diese Färbung bei Fremdkörpern sein. Oft ist es selbst bei seitlicher Beleuchtung nicht möglich, dunkle Fremdkörper bei dunkler Iris in der Hornheut zu erkennen. Ein Tropfen Fluorescëinlösung bringt sofort einen grünen Hof um den Fremdkörper hervor, so dass man ihn deutlich erkennen und somit entfernen kann. Ist aber der Fremdkörper entfernt, so ist die Fluorescëinlösung wiederum eine genaue Probe, ob eine Kleinigkeit des Fremdkörpers zurückgeblieben sei, da in diesem Falle in dem gefärbten grünen Felde stets ein deutlicher Fleck zurückbleibt.

5) Inwieweit die angegebene Färbung zur Stellung

von Diagnosen bei Glaucoma acutum Verwendung finden wird, kann mit Bestimmtheit jetzt nicht nachgewiesen werden.

Meiner Ansicht nach färbt sich bei Glaucoma acutum unter bestehender Drucksteigerung, welche das Epithel der cornea verändert, die Oberfläche der Hornhaut fettig erscheinen lässt, die Hornhaut noch, bevor mit dem Aagenspiegel die Diagnose sicher gestellt werden kann.

6) Endlich wird genannte Färbung eine verbreitete Anwendung finden können bei erkrankten Augen von Kindern. Welche Schwierigkeit es bisher hatte, hier geringe Affektionen an der Hornhaut zu erkennen, ist bekannt. Ein Tropfen Fluorescëinlösung wird dieselbe erleichtern, da durch dieselbe sofort eine Affection, die Art und Ausdehnung derselben auf der Hornhaut erkannt wird.

Lebenslauf.

Ich, Robert Thomalla, Sohn des Bauergutsbesitzers Franz Thomalla und dessen Ehefrau Eleonora, geb. Triebler, bin geboren am 6. Juni 1860 in Casimir O/S., Kreis Leobschütz. Ich besuchte daselbst die Elementar- und in Jülz O/S. die Stadtschule. Darauf das Gymnasium in Leobschütz von Michaelis 73 bis Ostern 82. Von dieser Zeit ab die Universität Breslau. Nachdem ich hier am 2. Dezember 87 mein Staatsexamen beendet hatte, war ich als Assistenzarzt in der Knappschaft Lipine O/S. bis Ende März 1888 thätig. Von dieser Zeit ab diente ich als Einjährig-Freiwilliger- und Unterarzt bis 12. November 1888 in Breslau und arbeitete während dieser Zeit in der Augenklinik des Herrn Geheimrat Professor Dr. Förster. Seit dem 12. November bin ich Arzt in Friedland O/S. Durch Allerhöchste Kabinetsordre vom 26. Januar d. J. wurde ich zum Assistenzarzt II. Klasse der Reserve befördert.

Thesen.

I.

Lungenentzündung ist leicht übertragbar und als endemische Krankheit zu betrachten.

II.

Für die Diagnostik der Hornhauterkrankungen ist das Fluorescëin von grossem Wert.

III.

Bei Glaskörpertrübungen ohne nachweisbare Ursache ist Schmierkur mit darauf folgendem Gebrauch von Jodkali anzuwenden.